Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

12. *Memoria seconda interno ai colori delle stelle del catalogo di Baily, osservati dal P. Benedetto Sestini. Roma 1847.*
13. *Astronomical Journal*, von Dr. Gould, herausgegeben in Cambridge 11. und 12. Heft, 1850; von Professor Benedetto Sestini.

Ueber den Zusammenhang der Körperfarben, oder des farbig durchgelassenen, und der Oberflächenfarben, oder des farbig zurückgeworfenen Lichtes gewisser Körper.

Von dem w. M. W. Haidinger.

Zusammenhang der Körperfarben und Oberflächenfarben.

I. Körperfarben und Oberflächenfarben.

Mehrmals habe ich bereits Beobachtungen mitgetheilt, welche sich auf das von der Oberfläche gewisser Körper farbig zurückgeworfene Licht, so wie auf den Zusammenhang dieser Erscheinung mit der der Lichtabsorption überhaupt bezogen.

In einer Mittheilung an die hochverehrte mathematisch-naturwissenschaftliche Classe, am 8. November 1849, erwähnte ich „einer „Reihe von Körpern, die sämmtliche Vorkommen des Farbenspectrums „in Durchsichtigkeits- und Zurückstrahlungs-, Körper- und Ober„flächenfarben vorstellen, mit welchen ich mich seit einiger Zeit be„schäftigte, und die ich sehr bald der hochverehrten Classe im Zu„sammenhange vorzulegen hoffe." Ich war damals bereits so weit in der Zusammenstellung vorgerückt, dass der Andersonit, auf den sich jene Mittheilung bezog, nicht einmal noch in dem damals vollendeten Verzeichnisse von fünfundzwanzig untersuchten, beschriebenen und für diesen Zweck geordneten Körpern sich befand, sondern erst später mit eingereiht wurde. Sehr spät lege ich heute den Abschluss vor. Ich hatte gehofft, durch Untersuchung mancher neuer Körper das Verzeichniss zu vermehren, und dadurch mehr Vollständigkeit zur Begründung der aus den Gegebenen abzuleitenden Folgerungen zu gewinnen. Mannigfaltige Abhaltungen traten hindernd ein. Die ersten Pflichten waren der neu gegründeten k. k. geologischen Reichsanstalt geweiht, vielen Zeitaufwand liess die Forschung nach neuen Kör-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

pern von der hier bezeichneten Art besorgen, noch mehr Zeit würde die Untersuchung selbst erfordert haben, endlich, und zwar leider nicht zum geringsten Theile, wagte ich ungerne Anstrengung der Augen. Möge daher die hochverehrte Classe mich entschuldigen, wenn ich heute den Inhalt nur um Weniges von dem Zustande des Herbstes 1849 vermehrt vorlege.

Folgende Mittheilungen waren bisher über einen oder den andern der in dem gegenwärtigen Verzeichnisse enthaltenen Körper von mir bekannt gemacht worden:

1. 1846. Ueber das Magnesium-Platin-Cyanür. Wiener Zeitung vom 12. Mai 1847. Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien, I. Band, S. 4.
2. 1847. Ueber das Schillern von Krystallflächen. Mitgetheilt am 15. Jänner 1847 in einer Versammlung von Freunden der Naturwissenschaften in Wien. Naturwissenschaftliche Abhandlungen, gesammelt und durch Subscription herausgegeben von W. Haidinger. I. Band, S. 143. Ausgegeben am 13. August. Berichte u. s. w. II. Band, S. 98. Ausgegeben am 30. Juli.
3. 1847. Ueber das Schillern neuer Platinverbindungen. Versammlung am 26. Februar. Berichte u. s. w. II. Band, S. 198.
4. 1847. Orientirter metallischer Schiller auf künstlichen Flächen. Versammlung am 26. März. Berichte u. s. w. II. Band, S. 263.
5. 1848. Die dichroskopische Loupe. Sitzung der kais. Akademie der Wissenschaften am 17. Februar. Sitzungsberichte der k. A. d. W. 2. Heft, S. 131.
6. 1848. Ueber den Zusammenhang des orientirten Flächenschillers mit der Lichtabsorption farbiger Krystalle. Sitzung der k. A. d. W. am 24. Februar. Sitzungsberichte u. s. w. 2. Heft, S. 146.
7. 1848. Bemerkungen über den Glanz der Körper. Sitzung der k. A. d. W. am 9. November. Sitzungsberichte u. s. w. 4. Heft, S. 137.
8. 1849. Ueber die Formen und einige optische Eigenschaften der Magnesium-Platin-Cyanüre. Sitzung der k. A. d. W. am 11. Jänner. Sitzungsberichte u. s. w. II. Band, S. 20.
9. 1849. Die Oberflächen- und Körperfarben des Andersonits. Sitzung der k. A. d. W. am 8. November. Sitzungsberichte u. s. w. III. Band, Seite 225.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

In der Zeitperiode während dieser Arbeiten hat auch Sir David Brewster die Oberflächenfarben der Körper in den Kreis seiner Entdeckungen gezogen. Schon in der zweiten der oben angeführten Mittheilungen hatte ich seine mir damals bekannt gewordenen Untersuchungen über einen Gegenstand, den er selbst als neu bezeichnete, über das chrysamminsaure Kali berührt, und später gelang es mir durch die zuvorkommende Gefälligkeit meines verehrten Freundes A. Löwe, diesen merkwürdigen Körper selbst zu sehen, und noch einige seiner Eigenschaften wahrzunehmen, die bis dahin nicht beschrieben worden waren.

Herr Abbé Moigno hat in dem so wichtigen Werke *Répertoire d'optique moderne* Nachrichten über Sir D. Brewster's und über meine Mittheilungen gegeben. Die letztern bilden den Anfang des vierten Bandes, S. 1298. Die erstern werden in dem Abschnitte *Optique minéralogique*, S. 1558, besprochen, und zwar werden sie mit folgenden Worten eingeleitet:

„Wir beginnen mit einer sehr merkwürdigen Note des Sir „D. Brewster, einer Note, welche den schönen Untersuchungen „des Herrn Haidinger über das Schillern hätte vorangehen sollen, „aber die hier eine auffallendere Stellung einnehmen und besser zur „Erinnerung führen wird, dass auch diesesmal die Initiative der Ent„deckung einer ganz neuen Ordnung von Erscheinungen dem er„lauchten Haupte der Edinburger Schule angehört, diesem unermüd„lichen Beobachter, immer voraus im experimentellen Fortschritt"[1]).

Herr Abbé Moigno nimmt demnach die Entdeckung ausschliesslich für Sir D. Brewster in Anspruch. Aus dem Ausspruche Moigno's würde man gewiss folgern, ich hätte ohne hinreichende Anerkennung von Brewster's Arbeiten Aehnliches als von mir neu beobachtet ausgegeben. Gewiss bin ich verpflichtet, dies in Abrede zu stellen, darum hoffe ich auch, man wird mich für entschuldigt halten, wenn ich meinerseits die mir bekannten Daten mit einander vergleiche.

---

[1]) Nous débutons par une note très-curieuse de Sir David Brewster, note que auroit dû précéder les belles recherches de M. Haidinger sur le chatoiement, mais qui sera ici plus en évidence et rappellera mieux que cette fois encore l'initiative de la découverte d'un ordre entier de phénomènes nouveaux appartient au chef illustre de l'école d'Edimbourg, observateur infatigable toujours en avant du progrès expérimental.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Ich verdanke die erste Veranlassung zu den hieher gehörigen Studien meinem lieben Freunde Wöhler. Das grüne Hydrochinon, welches er mir überschickte, war der erste Körper — noch dazu krystallisirt — an welchem ich beobachtete, dass die metallische Oberflächenfarbe in einer bestimmten Richtung — senkrecht auf die Längenrichtung oder Axe der Krystalle — polarisirt ist. Ich schrieb die Beobachtungen am 7. Juli 1845 nieder. Der zweite Körper, an welchem ich eine gegen die Krystallaxe fest polarisirte Oberflächenfarbe wahrnahm, und zugleich eine senkrecht auf die Einfallsebene polarisirte, war das von Herrn Professor Quadrat dargestellte Magnesium-Platin-Cyanür.

Ich machte die Beobachtung bekannt in der Sitzung von Freunden der Naturwissenschaften am 4. Mai 1846; gedruckt in der Wiener Zeitung vom 12. Mai. Die grössere Abhandlung wurde vorgetragen am 15. Jänner 1847. Sie ist in dem I. Bande der naturwissenschaftlichen Abhandlungen enthalten, der am 13. August 1847 ausgegeben ist.

Sir D. Brewster hatte bei der Versammlung der englischen Naturforscher in Southampton im September des Jahres 1846 einen Theil der so höchst merkwürdigen Eigenschaften des chrysamminsauren Kalis in Bezug auf die, in der Einfallsebene und senkrecht darauf polarisirte, metallische Oberflächenfarbe als etwas Neues mitgetheilt [1]). Er konnte wohl damals auch von meinen Beobachtungen keine Kenntniss haben, obgleich die erste Anzeige über dieselben bereits gedruckt war.

Es ist einer von den vielen Fällen, in welchem zwei durch Raum und Verhältnisse getrennte Forscher Aehnliches in nahe derselben Zeit auffinden. Es konnte nicht fehlen, dass Sir D. Brewster, dieser grosse Physiker, der so lange schon auf dem Wege der Entdeckungen in optischer Beziehung vorangeschritten ist, auch seinerseits jene merkwürdige Eigenschaft der Körper entdeckte. Ich beabsichtige auch wahrlich nicht Etwas, was einer gewöhnlichen Reclamation ähnlich wäre, sondern wünschte nur einige historische Daten

[1]) Notice of a New Property of Light exhibited in the Action of Chrysammate of Potash upon Common and Polarized Light. By Sir David Brewster, K. H. F. R. S. — Report of the sixteenth meeting of the British Association for the advancement of science, held at Southampton. London. 1847. Notices and Abstracts etc. p. 7.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

an einem Orte nicht fehlen zu lassen, wo man sie in der That vermissen könnte.

In dem Laufe der Untersuchungen und Mittheilungen musste ich für die neu beobachteten Erscheinungen auch Ausdrücke zu wählen suchen, die, der Natur des Gegenstandes entsprechend, auch die Aufmerksamkeit der Naturforscher möglichst fesseln sollten.

Erst der „metallähnliche Glanz und die ungewöhnlichen Metallfarben," in bestimmten Richtungen polarisirt, dann „das Schillern der Krystall- und Theilungsflächen," oder der nach bestimmten Richtungen „orientirte Metallglanz," der „orientirte Flächenschiller," der farbige „Lichtschein der Flächen."

Nach und nach trat immer mehr der Gegensatz von Farben beim Durchsehen und beim Daraufsehen, oder dieser Verschiedenheit entsprechend von Körperfarben und Oberflächenfarben hervor, und dieser ist es, den ich hier vorzugsweise hervorzuheben und zu verfolgen beabsichtige.

Diese Oberflächenfarben und Körperfarben beziehen sich auf vollkommen homogene Körper. Alle diejenigen Erscheinungen sind ausgeschlossen, welche durch mehr oder weniger dünne Ueberzüge entstehen, mit welchen die Oberfläche von andern Körpern bedeckt ist. Dahin kann man etwa den farbigen Ueberzug rechnen, mit welchen oftmals Metalle bedeckt werden, die farbige Zinnfolie und die vielen Beispiele von angelaufenen Oberflächen, oder den schönen, von Nobili zuerst dargestellten Absätzen, wo ein so dünnes Häutchen von Oxyd oder einem andern Körper sich bildet, dass es die Farben der Newton'schen Ringe zeigt. Die Erscheinungen, welche man hier beobachtet, gehören nicht den Oberflächen, sondern den Körperfarben des dünnen Ueberzuges an, modificirt etwa durch die Erscheinungen der Farben dünner Blättchen. Bei den in der nachfolgenden Aufzählung betrachteten Körpern ist es die Oberfläche des Körpers selbst, welche die Erscheinung zeigt. Wie man auch einen Krystall zerbrechen mag, wie man eine Fläche neu aufpolirt, immer lässt sich die gleiche Beobachtung wiederholen.

Schon die ersten Beobachtungen an den Körpern, welche eine eigenthümliche zurückgeworfene Oberflächenfarbe zeigen, liessen es erwarten, dass ein inniger Zusammenhang zwischen diesen zurückgeworfenen Farbentönen und den eigentlichen Farben der

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Körper bestehe, wie sie sich in dem hindurchgelassenen Lichte darstellen. „Violette und rothe Farben der Krystalle sind mit grünem Flächenschiller verbunden; gelbe Farben mit blauem, blaue mit kupferrothem und goldgelbem Schiller. Eine ganz genaue Durchführung durch das vollständige, prismatische Spectrum wird aber erst nach der Untersuchung einer bedeutenderen Anzahl schillernder Krystalle gelingen" [1]).

Der Zweck der gegenwärtigen Zusammenstellung ist nun, eine solche Durchführung an den verschiedenen Körpern einzuleiten' welche ich bisher untersuchte.

Gewiss wird sich ihre Anzahl bei aufmerksamer Forschung noch bei weitem vermehren, aber doch, glaube ich, erscheint auch jetzt schon ein schönes Bild des Zusammenhanges. Ich freue mich, hier Gelegenheit zu finden, aus einem Briefe meines lieben Freundes Wöhler vom 13. Mai 1847 eine Parallelstelle mit der vorhergehenden mittheilen zu können. Zugleich mit der Uebersendung einer Probe von krystallisirtem Zinnoxydul erwähnte er, dass die Krystalle dieses Körpers „bei ihrem äusseren violetten Metallglanz „mit grünlicher Farbe durchscheinend sind, auch geben sie ein „olivengrünes Pulver, gleich wie die grünen, metallglänzenden „Dinge ein rothes oder violettes geben."

Man kann im Allgemeinen sagen, dass die Oberflächenfarbe gegen die Durchsichtigkeitsfarbe der Körper complementär sei. Wenn man die bisher beobachteten Beispiele einzeln durchgeht, so trifft man allerdings Fälle, die nicht so vollständig entsprechen, als man dies etwa an den complementären Tönen der, durch Reflexion und Transmission erscheinenden Newton'schen Ringe oder ähnlicher Phänomene zu finden gewohnt ist. Aber man hat hier auch nicht ganz gleichartige Farben, denn die zurückgeworfenen tragen durch den Eindruck der senkrecht auf die Einfallsebene polarisirten Töne ganz den Charakter metallischer Farben an sich.

Bekanntlich sind zu den sieben Farben

[1]) Ueber das Schillern von Krystall-Flächen. Naturwissenschaftliche Abhandlungen u. s. w. Bd. I, S. 158.

Digitized by the Harvard University. Download from the BHL. http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

des prismatischen Spectrums	die Complementsfarben:
1. Roth	Blaulich-grün,
2. Orange	Blau,
3. Gelb	Blau bis Violett,
4. Grün	Violett bis Roth,
5. Blau	Orange bis Gelb,
6. Indig	Gelb,
7. Violett	Gelb bis Grün.

Aber die an den natürlichen Körpern vorkommenden metallischen Farben zeigen nur ein Bruchstück des prismatischen Spectrums; man hat eigentlich nur gelbe und rothe, aber man vermisst Grün, Blau und Violett. Bei den Oberflächenfarben kommen aber auch diese allerdings mit mehr und weniger vollkommenem Metallglanz vor, indem sie senkrecht auf die Einfallsebene polarisirt sind, und es wird daher wünschenswerth, die terminologische Nomenclatur der Metallfarben auch auf diese zu erweitern.

Die folgende Aufzählung derselben dürfte die vollständige Reihe mit genügender und dem Gegenstande entsprechender Bezeichnung darstellen, so wie sie an mehreren Körpern vorkommen:

Roth	1. Karmin-Kupferroth,
	2. Kupferroth,
Gelb	3. Tombackgelb, gewöhnlich tombackbraun genannt.
	4. Speisgelb,
	5. Goldgelb,
	6. Messinggelb,
Grün	7. Pistazien-Goldgrün,
	8. Metallisch grasgrün,
	9. Metallisch spangrün,
	10. Stahlgrün,
Blau	11. Stahlblau,
Violett	12. Stahlviolett.

Die blauen und violetten Töne entfernen sich am meisten von dem eigentlichen metallischen Ansehen, ja bei lichtern Farben erscheint ein Lasurblau, das man nur in der Verbindung mit den andern zu einer Classe von Farben zu zählen geneigt sein wird.

Weisse, graue und schwarze Farben, Silberweiss und Zinnweiss, Bleigrau und Stahlgrau, so wie Eisenschwarz sind hier eben

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

so wenig aufgeführt, als die nicht metallischen Farben Weiss, Grau und Schwarz im Spectrum vorkommen.

Tombackbraun ist eigentlich ein dunkles, metallisches Gelb.

Bei der nun folgenden Aufzählung von Körpern sind mehrere Farben unterschieden worden. Sie beziehen sich auf Krystalle und auf Pulver, die mit einem glatten Messer auf mattgeschliffenes Glas oder mattgeschliffenen Bergkrystall aufpolirt worden sind.

Körperfarben. 1. Nicht polarisirt, durchgegangen durch einen amorphen oder pulverigen, mit dem Messer aufpolirten Körper. Man beobachtet sie bei durchfallendem Lichte in allen Azimuthen durch die dichroskopische Loupe.

2. Polarisirt in der Richtung der Axe.

3. Polarisirt senkrecht auf die Axe, die beiden letzteren an Krystallen.

Analog diesen finden sich auch Unterschiede in der Richtung des Striches und senkrecht auf denselben bei gewissen auf Glas aufpolirten Körpern. Sämmtlich bei durchfallendem Lichte durch die dichroskopische Loupe betrachtet.

Oberflächenfarben. 1. Polarisirt senkrecht auf die Einfallsebene. Das reflectirte Licht durch die dichroskopische Loupe betrachtet, zeigt diese Farben in allen Azimuthen im untern Bilde E.

2. Polarisirt in der Richtung der Axe.

3. Polarisirt senkrecht auf die Axe.

Auch bei diesen Flächenfarben sind analoge Unterschiede in der Richtung des Striches und senkrecht auf denselben. Sie erscheinen sämmtlich bei der Untersuchung des von den Körpern zurückgeworfenen Lichtes durch die dichroskopische Loupe.

Das blosse Aufpoliren der Körper auf mattgeschliffenes Glas oder auf mattgeschliffenen durchsichtigen Bergkrystall mit einem glatten Messer genügt bei allen ziemlich weichen und nicht zu dunkel gefärbten Körpern. Wenn die Härte sich schon der des Kalkspathes nähert = 3 der Mohs'schen Scale, so wird das Pulver nicht fein genug und es erscheint dann weder die Körperfarbe im durchfallenden Lichte noch die Oberflächenfarbe im zurückgeworfenen mit hinlänglicher Deutlichkeit. Es ist dann vortheilhaft, als Grundlage eine Fläche von polirtem Bergkrystall zu nehmen und das Pulver mit Achat unter ziemlich starkem Druck der Hand darauf aufzupoliren, etwa mit dem Achat-Pistill einer Reibschale. Der Erfolg ist in der

Digitised by the Harvard University. Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

That überraschend. Mit Leichtigkeit überzieht man die Glas- oder Bergkrystallfläche mit einer glänzenden Lage von aufpolirtem Kupferkies, Buntkupfererz, selbst von Schwefelkies oder Arsenikkies, während bei Körpern, die eine sehr dunkle Farbe des Pulvers besitzen, selbst die nur wenig angedeuteten Farbentöne doch viel deutlicher erschienen als es sonst wohl gelungen wäre.

Zur Beobachtung der Durchsichtigkeits- oder Körperfarbe ist es dann vortheilhaft, gegen das Weiss oder helle Grau des gleichförmig bedeckten Wolkenhimmels, oder gegen ein im Tageslichte hell beleuchtetes weisses Papier durch die mit dem dünn aufpolirten Körper versehene Glasplatte hinzusehen.

Sehr bequem im Gebrauche wird man es finden zu dem hier bezeichneten Zwecke vierseitig prismatische Glasstücke anzuwenden, die aus dickem Spiegelglas geschnitten sind. Man macht sie eben so breit als das Spiegelglas dick ist und polirt den einen Schnitt vollkommen, während der andere mit einer mattgeschliffenen Fläche versehen wird.

Ein Wort über die leichteste Methode der Beobachtung der Oberflächenfarben durch Reflexion sowohl, als der Körperfarben durch Transmission wird vielleicht hier am rechten Orte gefunden werden. Man bedient sich dazu mit Vortheil der dichroskopischen Loupe. Man hält sie dergestalt vor das Auge, dass die Zurückstrahlung von einer horizontal gehaltenen glänzenden Fläche das obere Bild erhellt, welches dann das ordinär polarisirte ist, oder dasjenige, dessen Polarisationsebene durch die beiden Bilder geht, während die Polarisationsebene des untern, extraordinären Bildes senkrecht auf dieser Ebene steht. Die Zurückstrahlung wird dann erst unter möglichst nahe senkrechtem Lichteinfall untersucht, und der Einfallswinkel nach und nach vergrössert. Eben so einfach ist die Beobachtung der Durchsichtigkeitsfarbe, indem man den Körper gegen helles Licht hält. Bei sehr dunkeln Farbetönen ist es vortheilhaft, in einer Richtung etwas seitwärts von dem hellsten Lichte hinzusehen, zum Beispiele ganz nahe am Fenster auf den dunklen Fensterrahmen, während der Körper noch vom hellsten Lichte beleuchtet ist.

Digitized by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

II. Verzeichniss von Körpern,

welche eine von der Körperfarbe verschiedene Oberflächenfarbe zeigen.

Nach den Körperfarben geordnet.

I. ROTH.

1. Murexoïn.

Rochleder. Sitzungsb. d. k. Akad. d. Wissensch. 1850, 2, S. 99.

Körperfarbe.	Oberflächenfarbe.
	Auf Glas aufpolirt.
Karminroth, das feinste Pulver erscheint bräunlichroth.	Bei senkrechtem Lichteinfall messinggelb, bei grössern Einfallswinkeln polarisirt, senkrecht auf die Einfallsebene blau.

Ich verdanke Herrn Prof. Rochleder eine Probe des Pulvers dieses höchst interessanten von ihm entdeckten Körpers, der so viele Analogie mit dem Murexid besitzt. Das letztere hatte ich Gelegenheit, wenn auch nicht ganz vollständig doch genauer zu untersuchen als das Murexoïn. Man wird die Ergebnisse ganz am Ende des gegenwärtigen Verzeichnisses finden, die zwei sehr ähnlichen und nahe stehenden Körper ganz getrennt; aber man kann doch nicht anstehen, die Farbe des Murexoins roth, und die des Murexids violett zu nennen, und ich hatte, ich glaube mit Grund, die Farbenfolge im prismatischen Spectrum als Leitfaden der Aufzählung gewählt.

Herr Prof. Rochleder sah auch Krystalle, er beschrieb sie als zinnoberrothe vierseitige Prismen mit einem Goldglanze auf zwei ihrer Flächen, auch die goldgelbe Metallfarbe durch den Druck des Polirstahls. Bei der Beobachtung der auf Glas aufpolirten Stellen geht, vom Messinggelben beginnend, der Ton des obern ordinären, in der Einfallsebene polarisirten Bildes nach und nach durch Gelblich-Silberweiss ganz in Silberweiss über. Im untern, extraordinären, senkrecht auf die Einfallsebene polarisirten Bilde folgt erst Goldgelb, dann die grünen metallischen Töne, endlich Stahlblau und Stahlviolet, womit die Farben endigen. Die blauen Töne sind weniger ausgedehnt

Digitized by the Harvard University. Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

und weniger lebhaft als beim Murexid. Nach Rochleder ist die chemische Zusammensetzung des Murexoïns C_{36} H_{23} N_{10} O_{15}.

2. Chrysamminsaures Kali.

Schunck. Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. 39, S. 1. — Brewster. Poggendorff's Annalen 1846, Heft 12. — Haidinger. Berichte, II, S. 263.

Körperfarbe.	Oberflächenfarbe.
Auf Glas aufpolirt.	
Polarisirt in der Richtung des Striches.	
Fleischroth bis blutroth.	Stahlgrau in das Violette geneigt, bei grösseren Einfallswinkeln violett, blau, dunkel indigblau, bei guter Politur am Ende noch violett und karminroth.
Polarisirt senkrecht auf den Strich.	
Karminroth bis kermesinroth. Nach Massgabe der Dicke.	Messinggelb in das Goldgelbe. Bei grösseren Einfallswinkeln metallisch grasgrün, spangrün, entenblau, dunkel indigblau, stahlblau, am Ende Glanz ohne Farbe.

Bei diesem ungemein merkwürdigen Körper wird durch das Aufstreichen eine Erscheinung hervorgebracht, die man vorzüglich an krystallisirten Körpern zu finden gewohnt ist, ein wahrer Diehroismus im durchfallenden Lichte.

Man nimmt diese Verschiedenheit der Farben in den zwei senkrecht auf einander stehenden Richtungen deutlich wahr, wenn man die aufgestrichene Probe einmal in der Längenrichtung und dann in der Querrichtung aufmerksam betrachtet, am besten zwei Proben neben einander. Uebrigens entspricht auch der Unterschied in den aufpolirten Oberflächenfarben genau der Verschiedenheit, welche dort wahrgenommen wird. Den kermesinrothen Durchsichtigkeitstönen, welche von Roth gegen Violett zu liegen, entspricht in der Zurückstrahlung das vorwaltende Grün, während für die fleischrothen, von Roth gegen Orange zu liegenden Töne in der Zurückstrahlung die blauen Farben vorwalten.

Die chemische Formel des chrysamminsauren Kalis ist nach Schunck C_{15} H_2 N_4 O_{12} + KO.

3. Kalium-Molybdän-Sulfid.

Berzelius. V. Auflage. III, S. 204.

Körperfarbe.	Oberflächenfarbe.
Morgenroth in das Scharlachrothe geneigt.	Polarisirt in allen Richtungen grünlichmessinggelb.

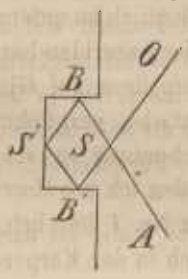
Ich verdanke die Darstellung meinem verehrten Freunde Herrn A. Löwe. Der Farbenton für den Körper entspricht möglichst genau dem complementären Ton für die Oberfläche. Die Krystalle und die aufpolirten Proben zeigen ganz gleiche Erscheinungen.

4. Magnesium-Platin-Cyanür.

Haid. Berichte I, S. 4. — Naturw. Abhandlung: I, S. 148. — Quadratit. Sitzungsb. d. k. Akad. d. Wissensch. 1849. II, S. 20.

Körperfarbe.	Oberflächenfarbe.
1. Auf Glas aufpolirt in allen Richtungen.	
Zwischen karminroth und blutroth.	Lasurblau.
2. Krystallisirt.	
Basis Karminroth, in ganz dünnen Lagen Kermesinroth.	Basis Lasurblau, polarisirt in allen Richtungen senkrecht auf die Axe.
Seitenfläche der Prismen: O, polarisirt in der Richtung der Axe, wie die Basis; E, polarisirt senkrecht auf die Axe blutroth, in dünnen Lagen Karminroth.	Seitenflächen, polarisirt senkrecht auf die Axe, hohes Lasurblau und zwar als Maximum bei Beobachtungen nach der Länge, als Minimum nach der Breite der Krystalle; zugleich fest polarisirt senkrecht auf die Axe metallisch grasgrün, unter grössern Einfallswinkeln mehr gelblich.

Die Beobachtung des Blau auf den Seitenflächen der Prismen mit dem Gelb gemischt, hängt nach neueren Vergleichungen von einem Uebergreifen der gleichartigen Farben-Erscheinung auf der Basis ab, so zwar, dass der Gang des Lichtstrahles bei der Zurückwerfung etwa durch den in der hier gegebenen Skizze versinnlicht wäre, von der Lichtquelle *O* in das Auge *A*, wobei das Blau von den Basen *B* geliefert wird. Diese Betrachtung soll später ausführlicher erörtert werden. Hier dürfte es genü-



Digitised by the Harvard University. Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

gen, die Summe der Oberflächenfarben Blau und Gelb, oder das gemischte Grün als entgegengesetzt dem Roth der Körperfarbe hervorzuheben.

Die chemische Formel dieses Körpers ist nach Quadrat $Cy_{11}\ Pt_5\ Mg_6$.

II. ORANGE UND GELB.

5. Lithion-Platin-Cyanür.

Körperfarbe.	Oberflächenfarbe.
Auf Glas aufpolirt.	
Morgenroth.	Bei senkrechtem Lichteinfall in ganz dünnen Lagen blass grünlichweiss ohne Gelb. Polarisirt senkrecht auf die Einfallsebenen bei grossen Winkeln durch himmelblau, lasurblau, in violett; dickere Lagen lasurblau bis violett.
Krystallisirt.	
Morgenroth, gleiche Töne; polarisirt in der Richtung und senkrecht auf der Axe.	Ausgezeichnet hohes Lasurblau; polarisirt senkrecht auf die Axe der Krystalle.

Ich verdanke Krystalle, einen Zoll lang und eine halbe Linie dick, der freundlichen Mittheilung des Herrn Professors Pless in Lemberg, der sie in Herrn Professors Gottlieb's Laboratorium am ständischen Joanneum in Gratz darstellte. Nach Herrn Franz Foetterle sind es rhombische Prismen mit Winkeln von 108° 50′ und 71° 10′, deren Kanten an mehreren Krystallen durch schmale Flächen hinweg genommen werden.

Die hohe Farbe des Lasurblau ist ausgezeichnet schön. Die Endflächen der quergebrochenen Prismen, wobei ein schöner, muschliger Bruch zum Vorschein kommt, zeigen bei senkrechtem Lichteinfalle blos Glasglanz, grössere Einfallswinkel lassen aber deutlich im untern, extraordinären Bilde der dichroskopischen Loupe das Lasurblau hervortreten. Wirklich überraschend ist bei dem Aufpoliren auf Glas die Erscheinung der auffallend grünen Oberflächenfarbe, verglichen mit dem Lasurblau des übrigens der Lithion-Verbindung so sehr ähnlichen Magnesium-Platin-Cyanürs, des Aurorits, den ich von Herrn Professor Schrötter erhielt, und welcher unter Nr. 7 beschrieben ist. Aber das Lithion-Platin-Cyanür zeigt auch in der Körper-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/ www.biodiv

farbe beim Hindurchsehen einen noch deutlicheren rothen Farbenton, als das Magnesium-Platin-Cyanür. Dickere Lagen von Lithion-Platin-Cyanür geben aufpolirt keine grünen, sondern nur blaue Oberflächenfarben, bei grösserer Neigung erscheint Violett.

6. Chromsäure.

Berzelius. V. Auflage II, S. 3, 19.

Körperfarbe.	Oberflächenfarbe.
Karminroth, polarisirt parallel der Axe lichter, senkrecht auf die Axe dunkler.	Lasurblau, polarisirt senkrecht auf die Axe, übereinstimmend mit der Polarisations-Richtung der dunkleren Körperfarbe.

Der Gesammt-Eindruck der Farbe der büschelförmig zusammengehäuften, bis zu $\frac{1}{2}$ Zoll langen, etwa $\frac{1}{4}$ Linie dicken Krystalle ist kermesinroth. Ich verdanke Herrn Dr. Ragsky, Chemiker an der k. k. geologischen Reichsanstalt, die untersuchte Probe.

7. Magnesium-Platin-Cyanür.

Aurorit. Haid. Sitzungsb. d. k. Akad. d. Wissensch. 1849. 1. Heft.

Körperfarbe.	Oberflächenfarbe.
1. Auf Glas aufpolirt.	
Morgenroth.	Polarisirt senkrecht auf die Einfallsebenen, lasurblau.
2. Krystallisirt.	
In allen Richtungen morgenroth.	Polarisirt senkrecht auf die Axe lasurblau.

Ich glaube mit Recht das mineralogische Morgenroth als mit dem optischen „Orange" gleichbedeutend ansehen zu können. Hier ist die Gegeneinanderstellung der Farben bei ihrem Durchgange und der Zurückwerfung so vollkommen als möglich. So nahe diese und die vorhergehenden Krystalle Nr. 5 in ihren Bestandtheilen zusammenstimmen, so unterscheiden sie sich doch auffallend durch ihre Farbenverhältnisse, indem die gegenwärtige Verbindung keine Spur von dem metallischen Grün der andern zeigt.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

8. Jod.

Berzelius. Lehrbuch. V. Auflage. I, S. 270.

Körperfarbe.	Oberflächenfarbe.
Auf Glas aufpolirt.	
Tiefgelb oder Orange, so dass der erscheinende Farbenton in's Bräunlichrothe übergeht.	Polarisirt senkrecht auf die Einfallsebene, bei ziemlich senkrechtem Einfall stahlblau, bei grösserem schön stahlviolett.

Jod löst sich in geringer Menge im Wasser auf, welches davon eine röthlichgelbe Farbe annimmt. Es ist dies seine Durchsichtigkeits- oder Körperfarbe, während man berechtigt ist anzunehmen, dass die schöne tiefviolette Farbe des Jodgases dadurch hervorgebracht wird, dass die Zurückstrahlung von der Oberfläche der kleinsten Theilchen sichtbar wird, also die eigentliche Oberflächenfarbe ist. Das Gelb und Violett sind aber gegen einander vollkommen complementär. Die Auflösung von Jod in Schwefelkohlenstoff ist violett, aber diese Farbe wird durch das Prisma in Roth und Violett oder Blau zerlegt.

9. Krokonsaures Kupferoxyd.

Berzelius. Lehrbuch. V. Auflage. III, S. 819. — Haid. Sitzungsberichte der k. Akad. der Wiss. 2. Heft 1848.

Körperfarbe.	Oberflächenfarbe.
Auf Glas aufpolirt.	
Orange in das Braune.	Ganz dünn, fast nur gemalt auf matten Quarz gestrichen, das extraordinäre Bild schön lasurblau, aber auch das ordinäre etwas blaulich.
Krystallisirt.	
Polarisirt in der Richtung der Axe.	Polarisirt senkrecht auf die Axe.
Lichter orange-braun.	Sehr lebhaftes Lasurblau.
Senkrecht auf die Axe.	
Dunkler orange-braun, ähnlich der Farbe des Brookits.	

Das krokonsaure Kupferoxyd hat eigentlich drei verschieden tiefe Farbentöne, aber von übrigens gleicher Färbung. Jedenfalls ist das tiefe Orangebraun und das Lasurblau vollkommen complementär.

Die chemische Zusammensetzung ist durch die Formel $\dot{C}u\,C_5\,O_4$ ausgedrückt.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

10. Andersonit.

Iodine compound of Codeine. Anderson. Report of the twentieth meeting of the British Association etc. at Edinburgh 1850. Notes and abstracts, p. 48. — Haid. Sitzungsb. der k. Akad. d. Wiss. Nov. 1849.

Körperfarbe.	Oberflächenfarbe.
Pulver, schön orange. In der Erscheinung der Krystalle braun. In der Beobachtung des durchfallenden Lichtes von blassem Gelbbraun durch Honiggelb und Blutroth in Schwarz (undurchsichtig). Die Farbe ist polarisirt bei drei senkrecht auf einanderstehenden Richtungen in drei verschiedenen Abstufungen der Stärke.	Lasurblau, polarisirt in der Richtung parallel der von einer Zuschärfung begrenzten Seite der dreiseitigen Blättchen, entsprechend der Richtung des dunkelsten Orangebraun. Bei grösseren Einfallswinkeln erscheint nach dem Blau, Violett, welches seinerseits wieder einem unvollkommenen Speisgelb weicht.

Der eigentliche Gegensatz der Farben, orange im Körper und blau an der Oberfläche, ist, obwohl in die Augen springend, doch durch die dunkelbraune Farbe der Krystalle etwas versteckt. Aber auch diese reiht sich ganz den Erscheinungen bei dem krokonsauren Kupferoxyde an. Herr Dr. Anderson dem auch ich die untersuchten Krystalle verdanke, entdeckte diese Verbindung von Jod und Codein $= C_{36}\ H_{21}\ N\ O_6\ I_3$. Die Farbentöne stimmen fast gänzlich mit denen des reinen Jod selbst überein.

11. Jodblei.

Haid. Dichroskopische Loupe. Sitzungsb. d. k. Akad. d. Wissensch. 1848. — Glanz der Körper. Sitzungsb. 4. Heft, 1849. — Berzelius. Lehrbuch, V. Auflage. I. S. 252.

Körperfarbe.	Oberflächenfarbe.
	Auf Glas aufpolirt.
Citronengelb.	Polarisirt senkrecht auf die Einfallsebene, bei ziemlich senkrechtem Lichteinfall lasurblau, bei grösseren Winkeln violett, in Rosa endigend.

Es sind dies gleichfalls complementäre Farben und zwar dieselben, wie beim reinen Jod, nur nicht so intensiv.

In den ganz weissen Jodverbindungen, wie im Jodkalium und andern, wird man ohne Fehler anzunehmen berechtigt sein, dass sich die Körperfarbe und die Oberflächenfarbe Gelb und Violett zu Weiss neutralisiren.

Digitized by the Harvard University, Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

12. Aloëtinsaures Kali.

Haid. Sitzungsberichte der k. Akad. d. Wiss. 2. Heft, 1848.

Körperfarbe.	Oberflächenfarbe.
Auf Glas aufpolirt.	
Gelb, wenige schwachglänzende Stellen.	Das extraordinäre Bild in allen Azimuthen mit einem schwach blauen Schein.
Krystallisirt.	
Polarisirt in der Richtung der Axe. Dunkel honiggelb bis röthlichbraun. Polarisirt senkrecht auf die Axe. Weingelb bis citronengelb, nach der Dicke der Krystalle.	Blauer Lichtschein, polarisirt in der Richtung der Axe.

Das aloëtinsaure Kali krystallisirt in höchst feinen rhombischen Prismen, bis drei Linien lang, Winkel = 110° 30′ nach Dr. Springer, dargestellt von Herrn Hillebrand in dem Laboratorium de k. k. General-Probir-Amtes.

13. Chrysolepinsäure.

Schunck. Annalen der Chemie und Pharmacie. Bd. 39, S. 1.

Körperfarbe.	Oberflächenfarbe.
Auf Glas aufpolirt.	
Citronengelb, schöne hohe Farbe.	Dicke Stellen zeigen weissen Glasglanz, ganz dünne Stellen in der Richtung der Einfallsebene und senkrecht auf dieselbe Blau, schwach in O, ähnlich dem Blaulichweiss der ersten Ordnung der Newton'schen Ringe, schön Lasurblau in E.

Schöne citronengelbe Schuppen von Herrn Hillebrand in Löwe's Laboratorium dargestellt, Formel nach Schunck $C_{12}\ H_6\ N_6\ O_{14}$ Chrysolepinsäurehydrat.

Digitised by the Harvard University, Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biodiversitylibrary.org

14. Barium-Platin-Cyanür.

Haid. Naturw. Abhandlungen I, S. 145. — Schabus. Sitzungsb. d. k. Akad. d. Wissensch. Bd. IV, S. 569.

Körperfarbe.	Oberflächenfarbe.
Krystallisirt.	
Polarisirt in der Richtung der Axe. Rein gelb. Polarisirt senkrecht auf die Axe. Dem Gelb rothe und grüne prismatische Farbentöne beigemiseht.	Polarisirt senkrecht auf die Axe der Krystalle ausgezeichnet schönes, dunkles Lasurblau, bei grösseren Einfallswinkeln in Violett übergehend.

Die ersten Krystalle, die ich in dem Aufsatze über das Schillern der Krystallflächen beschrieb, waren von Herrn Professor Quadrat dargestellt, und mir von Herrn Professor Redtenbacher mitgetheilt.

Sehr schöne, grosse Krystalle verdankte ich später Herrn Adalbert Schafařik, und diese dienten zum Theile Herrn Schabus bei der Entwickelung der Formen, die er dem augitischen Krystallsystem angehörig fand, und bei der Bestimmung der Winkel. Der Prismenwinkel ist nach Herrn Schabus = 99° 42′. An den Kanten zwischen den Prismenflächen und den geneigten Flächen erscheint ein wundervoll schönes, zeisiggrünes Licht. Auf den Seitenflächen besehen, ist es alles in der Richtung der Axe der Krystalle polarisirt; auf den Endflächen besehen, kann es durch die dichroskopische Loupe nicht zerlegt werden.

15. Kalium-Platin-Cyanür.

Berzelius. V. Auflage. III, S. 985. — Gmelin. Haid. Naturwissenschaftliche Abhandlungen I, S. 145.

Körperfarbe.	Oberflächenfarbe.
Krystallisirt.	
Polarisirt in der Richtung der Axe. Blass Schwefelgelb. Polarisirt senkrecht auf die Axe. Dieselbe Farbe, nur etwas weniges in das Strohgelbe geneigt.	Auf der Endfläche blau nach allen Richtungen, polarisirt senkrecht auf die Einfallsebene; auf den Prismenflächen blau, polarisirt senkrecht auf die Axe.

Gelb und blau sind hier complementär. Die Erscheinung wurde zuerst von Leopold Gmelin beschrieben, der diesen Körper selbst entdeckte.

http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

16. Palladium-Chlorür.

Körperfarbe.	Oberflächenfarbe.
Auf Glas aufpolirt.	
Braunes Pulver.	Blau, senkrecht auf die Einfallsebene polarisirt.

Ich verdanke die untersuchte Probe dem k. k. Herrn General-Probirer A. Löwe.

17. Chrysolepinsaures Kali.

Schunck. Annalen der Chemie und Pharmacie. Bd. 39, S. 1. — Haid. Sitzungsberichte der k. Akad. d. Wiss. 2. Heft 1848.

Körperfarbe.	Oberflächenfarbe.
Auf Glas aufpolirt.	
Pulver hell leberbraun.	Schön lasurblau, polarisirt senkrecht auf die Einfallsebene.
Krystallisirt.	
Dunkelbraun. In der Richtung der Axe polarisirt etwas mehr röthlich und dunkler, in der Richtung senkrecht auf die Axe mehr gelblichbraun.	Dunkel lasurblau, polarisirt in der Richtung der Hauptaxe.

Das chrysolepinsaure Kali verdanke ich ebenfalls zur Untersuchung dem Herrn Adjuncten Hillebrand, der es in Löwe's Laboratorium darstellte. Formel nach Schunck $C_{12} H_4 N_6 O_{13} + KO$.

III. GRÜN.

18. Platinblausaures Ammoniak.

Haidinger. Berichte u. s. w. II. Bd., S. 199.

Körperfarbe.	Oberflächenfarbe.
Krystallisirt (feine zusammengehäufte Fasern).	
Polarisirt in die Richtung der Axe citronengelb, polarisirt senkrecht auf die Axe olivengrün.	Polarisirt senkrecht auf die Axe, bei nahe senkrechtem Lichteinfall lavendelblau, durch Beimengung von weissem Licht, bei geringer Neigung von dem schönsten Lasurblau, bei grösserer Neigung rosenroth.

Ich erhielt diesen schönen Körper in einem Uhrglase von Herrn Professor Redtenbacher im Februar 1847. Zu innerst waren in

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

dem Boden des Uhrglases die schwärzlich-blauen Krystalle, der unter Nr. 22 zu beschreibenden Platinblausäure einzeln abgesetzt, und dann folgten, wie die Radien einer Kreisfläche divergirend, die dünnen aneinander schliessenden Krystalle des platinblausauren Ammoniaks in einer zusammenhängenden Krystallhaut.

Die mehr in das Grüne ziehende, senkrecht auf die Axe polarisirte Körperfarbe ist auch hier in Bezug auf Intensität mit der senkrecht auf die Axe polarisirten Oberflächenfarbe combinirt. Bei einiger Neigung zieht sie sich erst in das Rosenrothe, welches eigentlich die complementäre Farbe des Grün darstellt. Doch ist auch das Grün noch bedeutend gelblich.

19. Zinnoxydul.

Berzelius. V. Auflage. II, S. 590.

Körperfarbe.	Oberflächenfarbe.
Auf Glas aufpolirt.	
Das Pulver ist hellbraun, fast olivengrün.	In allen Azimuthen senkrecht auf die Einfallsebene polarisirt. Bei geringer Neigung blau, dann stahlblau, dann unvollkommen speisgelb, endlich das Gelb deutlicher und der Glanz vermehrt.

Im Ganzen erscheint das auf Glas aufpolirte Pulver metallischglänzend, dunkelbleigrau ins Eisenschwarze ziehend, deutlich ins Blaue geneigt. Die ganz kleinen glänzenden Krystalle erscheinen im extraordinären Bild der dichroskopischen Loupe violettgrau metallisch, wie es auch Wöhler beschreibt, dem ich die untersuchte Probe verdanke.

IV. BLAU UND INDIG.

20. Berlinerblau.

Berzelius. V. Auflage. III, S. 84.

Körperfarbe	Oberflächenfarbe.
Auf Glas aufpolirt.	
Blau.	Kupferroth, in allen Richtungen polarisirt.

Das zurückgeworfene Kupferroth ist heller im obern, ordinären Bilde der dichroskopischen Loupe als in dem untern extraordinären,

Digitized by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

es ist in jenem mit einem grössern Antheile weissen Lichtes gemengt. Bei Proben, die überhaupt wenig Glanz haben, erscheint das untere Bild manchmal ganz matt. Bei grösseren Einfallswinkeln nehmen beide Bilder an Glanz zu und das metallische Roth wird dadurch stärker, aber auch lichter.

Das Eisencyanür-Cyanid hat die Formel $3Fe\ Cy_2 + 2Fe_2\ Cy_6$.

21. Indig.

Wöhler. Organische Chemie. 1844. S. 83.

Körperfarbe.	Oberflächenfarbe.
	Krystallisirt und polirt.
Blau.	Kupferroth, allseitig polarisirt.

Sehr schöne Krystalle verdanke ich Herrn Professor Schrötter. Die Erscheinungen auf den breiten Flächen der zum Theil bis zu einen halben Zoll langen, schmalen und sehr dünnen Krystalle, und auf den schmalen, so wie auf den unveränderten Flächen des ebenen, nur metallisch-schimmernden Bruches der besten Indigsorten, und auf den geglätteten Stellen waren gänzlich gleich, mit Ausnahme der grössern und geringern vom Glanze abhängenden Intensität. Im obern Bilde der weisse Lichtglanz vorwaltend, im untern Kupferroth. Der letzte geht bei grossen Einfallswinkeln in Goldgelb über, das zuletzt an Messinggelb grenzt.

In den beiden in ihren Farbeneigenthümlichkeiten so nahe stehenden Körpern, dem Indig und dem Berlinerblau, ist der complementäre Gegensatz, das Blau und das Kupferroth, augenscheinlich.

22. Platinblausäure.

Redtenbacher und Haid. Berichte. II. Bd., S. 190.

Körperfarbe.	Oberflächenfarbe.
Blaulichschwarz.	Schwaches Kupferroth, in allen Richtungen senkrecht auf die Einfallsebene polarisirt.

Kleine Krystalle, kurze, längliche rhombische Prismen, im Grunde eines Uhrglases gebildet, von Herrn Professor Redtenbacher, gaben dieselben Erscheinungen in allen Richtungen.

Auf Glas aufpolirt kann man die Durchsichtigkeits- oder eigentliche Körperfarbe sehen, und zwar theilt sie sich merkwürdig genug dichromatisch in zwei etwas verschiedene Töne. Der in der Rich-

Digitized by the Harvard University, Download from The Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

tung des Striches polarisirte ist etwas heller, wenig grünlich, der senkrecht auf die Richtung des Striches ist etwas dunkler und reiner blaulich, beide dunkelgrau.

Die chemische Formel ist: $Pt\ Cy_2\ H$.

23. Oxalsaures Platinoxydul.

Haid. Naturwiss. Abhandl. I. Bd., Seite 153. — Berzelius. V. Auflage. III. Bd., S. 988.

Körperfarbe.	Oberflächenfarbe.
Auf Glas aufpolirt.	
In den dünnsten Stellen deutlich dunkelblau.	Kupferroth.
Krystallisirt.	
Polarisirt in der Richtung der Axe sehr blass gelblichbraun, in den höchst zarten, faserigen Krystallen ähnlich schönem blonden Haar.	Polarisirt mit hohem Glanze senkrecht auf die Axe kupferroth, bei grösserer Neigung tombackbraun und speisgelb.
Polarisirt senkrecht auf die Axe dunkel indigblau.	

In der Oberflächenfarbe zeigt sich einige Verschiedenheit, je nachdem man die aufpolirte Stelle in der Richtung des Striches oder senkrecht darauf untersucht. In der Richtung des Striches ist das obere ordinäre Bild der dichroskopischen Loupe dunkel stahlblau, das untere extraordinäre dunkel kupferroth.

Bei grösseren Einfallswinkeln geht O nach und nach in Weiss über, E durch Tombackbraun in Speisgelb. Senkrecht auf die Richtung des Striches ist das obere Bild glänzend stahlviolett, in das Kupferrothe geneigt. Das untere Bild zwar matt, aber doch deutlich kupferroth. Bei mehr senkrechtem Lichteinfall untersucht, zeigt sich eine metallische violblaue Farbe.

Aus diesen Untersuchungen geht hervor, dass die metallisch kupferrothe Oberflächenfarbe in der Richtung senkrecht auf die Fasern am stärksten polarisirt ist, obwohl sie auch in der Richtung derselben nicht ganz fehlt. In der letzten tritt aber deutlich etwas weniger Stahlblau auf. Während das Kupferroth complementär dem Indigblau entspricht, würde das Stahlblau dem blassen Gelblichbraun (eine Modification von Gelb) der feinen Krystalle angehören.

In der oben angeführten Abhandlung „über das Schillern von Krystallflächen" ist durch einen Druck- oder Schreibfehler gerade die

entgegengesetzte Angabe enthalten, indem die Wörter Quere und Länge verwechselt sind. Das von mir untersuchte oxalsaure Platinoxydul $\dot{P}t\,\dot{\bar{C}}$ wurde von Herrn Dr. Schneider auf meine Bitte dargestellt.

24. Kalium-Platin-Cyanür-Cyanid.

Knop. Wöhler und Liebig's Annalen XLIII, 113, 1842. — Haid. Berichte II, S. 265. — Knopit Haid. Sitzungsb. d. k. Akad. d. Wissensch. November 1849.

Körperfarbe.	Oberflächenfarbe.
Auf Glas aufpolirt.	
In den dünnsten Stellen nach allen Richtungen polarisirt ein dunkelblaulichgrauer Ton. Man kann also die Körperfarbe blaulichschwarz nennen.	In der Richtung des Striches untersucht ist das obere Bild O polarisirt in der Richtung des Striches stahlblau. Das untere E senkrecht darauf kupferroth, bei grösseren Einfallswinkeln in das Speisgelbe. In der Querstellung untersucht ist das obere Bild O stahlviolett, bei grösseren Einfallswinkeln mehr roth, das untere Bild E kupferroth, mit weniger Glanz als in der Längsstellung.
Krystallisirt.	
Polarisirt in der Richtung der Axe blassolivengrün, in das Wachsgelbe. Polarisirt senkrecht auf die Axe ganz dunkel und undurchsichtig; nach dem Versuche auf dem Glase blaulichschwarz.	Auf den Endflächen der vierseitigen Prismen senkrecht auf die Einfallsebene polarisirt goldgelb. Auf den Seitenflächen polarisirt in der Richtung der Axe goldgelb, senkrecht auf die Axe kupferroth mit einer Neigung zum Karmin.

Die Farben sind ausnehmend merkwürdig und scheinen sehr anomal, doch lässt sich eine genügende Erklärung aus den combinirten Erscheinungen der Krystalle und der auf Glas polirten Proben geben.

Die vierseitigen Prismen erscheinen im gewöhnlichen Lichte mit goldgelben Endflächen und kupferrothen Seitenflächen. Von der in der Richtung der Axe zu beobachtenden wachsgelben und senkrecht auf dieselbe stattfindenden blaulich-schwarzen Körperfarbe ausgehend, ist die Oberfläche kupferroth, nach Farbe und Polarisationsrichtung deutlich das Complement der letztern.

Das Goldgelb auf der Endfläche ist vielleicht gar keine Oberflächenfarbe, sondern es wird durch Spiegelung auf Trennungen im Innern hervorgebracht, ähnlich den Krystallschalen, wie man sie öfters an Mineralien beobachtet, z. B. am Hypersthen und am Cordierit. Untersucht man die Oberflächenfarbe auf den Seitenflächen der Prismen, so zeigen sich folgende Erscheinungen:

In der Längsstellung der Krystalle erscheint das obere Bild O mit Diamantglanz; man unterscheidet deutlich die Durchsichtigkeit der Krystalle, wenn diese auch keinen hohen Grad besitzt, und ihre gelbe Farbe — die in der Richtung der Axe polarisirte Körperfarbe — die dem Olivengrün nahe steht. Das untere Bild E ist metallisch kupferroth, in das Karminrothe geneigt. In der Querstellung ist O kupferroth, in das Karminrothe geneigt, E ist glanzlos wachsgelb, in das Olivengrüne.

Bei den Krystallen zeigt sich keine Spur einer blauen oder stahlgrünen Oberflächenfarbe; bei den auf Glas aufpolirten Partien ist Blau sehr deutlich beigemischt, namentlich immer in der Einfallsebene, während das Kupferroth senkrecht auf dieselbe vorwaltet. Auch senkrecht auf die Richtung des Striches ist das metallische Roth stärker entwickelt. Diese merkwürdige Verbindung ($K\,Cy_2 + Pt\,Cy_2$) + ($K\,Cy_2 + Pt\,Cy_4$) wurde bekanntlich von Knop in Wöhler's Laboratorium zuerst dargestellt, und ich verdanke auch dem letztern die Krystalle, an welchen ich die oben verzeichneten Beobachtungen anstellte. Die Krystalle waren etwa eine bis anderthalb Linien lang und etwa ein Sechstel einer Linie dick. Der muschlige Querbruch zeigte das nämliche Goldgelb, wie die Krystallflächen.

25. Platinblausaures Ammoniak.

(Verändert.)

Haid. Berichte u. s. w. II. S. 199.

Körperfarbe.	Oberflächenfarbe.
Auf Glas aufpolirt.	
Dunkelblaulichschwarz.	Polarisirt senkrecht auf die Richtung des Striches stahlblau. Polarisirt senkrecht auf die Einfallsebene kupferroth.
Krystallisirt.	
Polarisirt in der Richtung der Axe strohgelb bis gelblichweiss. Polarisirt senkrecht auf die Axe blaulichschwarz, nahe undurchsichtig.	Polarisirt senkrecht auf die Axe, mit dem lebhaftesten kupferrothen Glanze.

Digitized by the Harvard University. Downloaded from the BHL. http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Unter Nr. 18 wurden die Verhältnisse der Oberflächenfarben des platinblausauren Ammoniaks beschrieben. Ich verzeichnete sie am 23. Februar 1847. Am 21. October 1848 bemerkte ich, dass die dort erwähnten und unter Nr. 22 beschriebenen Krystalle der Platinblausäure die ohnedem schwache, kupferrothe Oberflächenfarbe verloren, dass aber die umgebenden Krystalle nun ein ganz anderes Ansehen angenommen hatten, als früher, und so wie es hier beschrieben ist.

Ich wage nicht, über den chemischen Vorgang irgend eine Muthmassung auszusprechen; gewiss bezeichnet das abweichende Ansehen eine Veränderung. Doch mögen die merkwürdigen einzelnen Beobachtungen auch hier näher bezeichnet werden.

In der Längsstellung untersucht, zeigt das obere Bild O Glasglanz, bei fast senkrechtem Lichteinfall sind beide Bilder stahlblau, dann folgt das untere E stärker stahlblau, stahlviolett, karminkupferroth, kupferroth in das Speisgelbe.

In der Querstellung bleibt das Stahlblau unverändert im obern Bilde O mit dem Glasglanz, im untern ist das Kupferroth allein. Durch den Strich erscheint demnach das Stahlblau möglicherweise bedingt durch die in den Krystallen in der Richtung der Axe polarisirte Körperfarbe.

Das auf Glas aufpolirte, in allen Azimuthen polarisirte Kupferroth, so wie die kupferrothe, senkrecht auf die Axe der Krystalle polarisirte Oberflächenfarbe, gehören als complementärer Ton offenbar zu dem dunkeln schwärzlichen Blau.

26. Zweifach wolframigsaures Natron.

Berzelius. V. Auflage, II, S. 361; III, S. 262.

Körperfarbe.	Oberflächenfarbe.
	Auf Glas aufpolirt.
Dunkles Indigblau.	Bei senkrechtem Lichteinfall karminkupferroth.
	Bei grösserer Neigung goldgelb, senkrecht auf die Einfallsebene polarisirt.
	Krystallisirt.
Undurchsichtig.	Goldgelb, zum Theil etwas dunkel, nach allen Richtungen polarisirt.

Die schönen, wohlbekannten Würfel haben stets einen zu starken Goldglanz, als dass sie, selbst wenn sie ganz klein wären, die blauen Durchsichtigkeitsfarben zeigen könnten.

Digitised by the Harvard University. Download from the BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Werden sie in einer Achatschale feingerieben und dann auf die mattgeschliffene Fläche des Spiegelglasprismas aufpolirt, so zeigt sich sogleich das Durchsichtigkeitsblau der Körperfarbe sehr schön. Die aufpolirten Partien sind aber dann nicht mehr goldgelb, wie die Krystalle, sondern schön karminkupferroth, ja die allerdünnsten Stellen geben selbst ein dunkelblau zurückgeworfenes Licht. Aber beide Töne verschwinden bald im untern extraordinären Bilde der dichroskopischen Loupe, wo sich das Goldgelb der Krystalle zeigt, während das Blau und namentlich das herrlich glänzende Karminkupferroth im obern ordinär polarisirten Bilde sichtbar bleibt.

Ich verdanke die schönen Würfel, welche mir zur Untersuchung dienten, dem Entdecker derselben selbst, meinem lieben Freunde Wöhler. Die chemische Natur ist durch die Formel $\dot{N}a\,\ddot{W}_2$ ausgedrückt.

Obwohl die complementären Farben von Blau in dem Raum von Gelb bis Roth liegen, so bleiben hier doch noch manche Studien wünschenswerth, namentlich der blauen Zurückstrahlung wegen, die auf den allerdünnsten, wie ein feiner Hauch auf dem Glase liegenden Theilchen stattfindet. Ich möchte diesen blauen, in der Zurückstrahlung sichtbaren, der Durchsichtigkeitsfarbe gleichen Ton auch wirklich der letztern zuschreiben, und zwar aus der nämlichen Ursache, aus welcher, mit einer durchsichtigen Farbe überzogenen Metallflächen, z. B. Zinnfolie, Metallmohr oder angelaufener Stahl, die Farben des Ueberzuges zeigen. Die Farbe erscheint dann aber auch in der Einfallsebene polarisirt in dem obern ordinären Bilde der dichroskopischen Loupe, und dieser Umstand ist es, der auch bei dem zurückgeworfenen Blau der auf Glas ganz dünn aufpolirten Stellen stattfindet.

V. VIOLETT.

27. Grünes Hydrochinon.

Haid. Naturwissensch. Abhandl. I, S. 153.

Körperfarbe.	Oberflächenfarbe.
Dunkelviolblau, in den dünnsten Krystalltheilchen dunkelblutroth.	Polarisirt in allen Richtungen auf Glas aufpolirt, und senkrecht auf die Axe der Krystalle tombackbraun in das Messinggelbe.

Auf Glas aufpolirt ist bei nahe senkrechtem Lichteinfall sowohl das obere Bild O als das untere E in der dichroskopischen Loupe

Digitised by the Harvard University. Download from the BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

tombackbraun, in das Speisgelbe geneigt. Bei grösseren Einfallswinkeln gehen die Töne auseinander. Das obere Bild bleibt bräunlichspeisgelb und wird später immer heller, das untere wird dunkelstahlgrün und dann endlich stahlblau.

Diesen merkwürdigen Körper erhielt ich von meinem lieben Freunde Wöhler, wie ich oben erwähnte. Er heisst nach seiner Farbe grünes Hydrochinon. Seine Körperfarbe ist indessen wirklich Violett, die Oberflächenfarbe zwischen Tombackbraun und Speisgelb. Das Grün ist ein Gesammteindruck der zahlreichen gelben, metallglänzenden Flimmer, gemischt mit den Theilchen, an welchen man keine Oberflächenfarbe unterscheiden kann, die also den Eindruck von Schwarz hervorbringen.

28. Uebermangansaures Kali.

Berzelius. 5. Auflage. III, V. 194.

Sämmtliche Flächen der schiefen rhomboidischen Prismen in allen Azimuthen, so wie auch die auf Glas aufpolirten Partien in der Richtung des Striches und senkrecht darauf, zeigen genau die gleichen Erscheinungen.

Körperfarbe.	Oberflächenfarbe.
Dunkelviolblau.	Speisgelb, polarisirt in der Einfallsebene.
Die Krystalle erscheinen ganz schwarz.	Senkrecht darauf polarisirt, speisgelb durch Grün bis ins Blaue.

Herr General-Probirer Löwe stellte sehr schöne Krystalle dieses Körpers ($KO + MO_7$) auf meine Bitte für die Untersuchung der Oberflächenfarben dar.

Die Oberflächenfarbe ist in allen Azimuthen ganz gleich. Bei mehr senkrechtem Lichteinfall erscheinen in der dichroskopischen Loupe zuerst beide Bilder violett. Bei sehr geringer Neigung schon macht diese Farbe in beiden Bildern einem schönen metallischen Speisgelb Platz. Bei grösseren Einfallswinkeln gehen die Farbenreihen unter gleichen Neigungen auseinander. Das obere ordinäre Bild *O*, in der Einfallsebene polarisirt, geht durch immer lichtere speisgelbe Töne in Weiss über, das untere extraordinäre Bild *E*, senkrecht auf die Einfallsebene polarisirt, erst ebenfalls speisgelb, wird darauf goldgelb, messinggelb, pistazien-goldgrün, grasgrün, spangrün, endlich stahlgrün.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Bei den Krystallen sind die violetten und die spangrünen Töne die lebhaftesten.

Die aufpolirten Stellen zeigen alle Farben deutlicher. Bei Flächen, welche länger an der Luft gelegen haben, findet man, dass statt der speisgelben Oberflächenfarbe die violette überhand nimmt, die dann im obern Bilde der dichroskopischen Loupe O in Weiss übergeht, im untern E immer dunkler wird, fast ausgelöscht, dann aber die Farbe wieder grün und heller erscheint.

Gewiss ist speisgelb bis grün der violetten Körperfarbe complementär. Diese Abtheilung der Erscheinungen erfordert indessen noch manches Studium.

29. Kalium-Iridium-Chlorid.

Berzelius. V. Auflage. III, S. 1000.

Körperfarbe.	Oberflächenfarbe.
Dunkelviolblau.	Senkrecht auf die Einfallsebene polarisirt, schwache Grade von Speisgelb durch Grün in Blau.

Die Farbe ist sehr dunkel, auch der Glanz schwach. Ich erhielt die schönen Krystalle ($K\,\dot{C}l + Jr\,\dot{C}l_2$), etwa eine Linie grosse scharf ausgebildeten Oktaeder, von meinem verehrten Freunde Wöhler.

Der complementäre Gegensatz der Farben ist nicht zu bezweifeln, aber die Farbenmischungen selbst sind wenig hervorstechend.

30. Murexid.

Haid. Naturwiss. Abhandl. I, S. 151. — Wöhler. Organische Chemie. 1844, S. 165.

Auf Glas aufpolirt.

Körperfarbe.	Oberflächenfarbe.
Dunkelviolblau. Ganz fein geriebenes Pulver wird bräunlichroth.	Bei senkrechtem Einfall pistaziengoldgrün in beiden Bildern der dichroskopischen Loupe, Bei grösserem Einfalle zugleich senkrecht auf die Einfallsebene polarisirt blau.

Krystallisirt.

Dunkelviolblau, polarisirt senkrecht auf die Axe. In der Richtung der Axe ganz undurchsichtig. Das bräunlichrothe Pulver beweist, dass die in der Richtung der Axe polarisirte Körperfarbe selbst roth ist.	Auf den breiten Flächen polarisirt senkrecht auf die Einfallsebene speisgelb, zugleich in der Richtung der Axe blau. Auf der schmalen Fläche polarisirt senkrecht auf die Einfallsebene blau, zugleich senkrecht auf die Axe speisgelb.

Digitized by the Harvard University. Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Auf die hier gegebenen Polarisationsrichtungen lassen sich die schönen, früher (Naturw. Abhandl. I, S. 151) beschriebenen Erscheinungen bringen, welche hier kurz wiederholt werden mögen.

1. Breite Fläche in der Querstellung. Bei senkrechtem Lichteinfallswinkel pistaziengoldgrün; bei grösseren Einfallswinkeln bleibt metallisches Gelb im obern Bilde rein zurück, im untern E mischt sich blau dazu, es wird grasgrün, smaragdgrün, spangrün, stahlgrün, stahlblau.
2. Breite Fläche in der Längenstellung. Der grünliche Ton bleibt im obern Bilde O, im untern E ist goldgelb, tombackbraun, ohne Blau.
3. Schmale Fläche. Querstellung, dem blossen Auge speisgelb. Oberes Bild, speisgelb. Unteres E lasurblau.
4. Schmale Fläche. Längenstellung, Oberes Bild O in das Weisse, der schwache blaue Ton überwältigt vom weissen Lichte; unteres Bild E spangrün, gemischt aus Blau und Gelb.

Die Beobachtung der auf Glas aufpolirten Flächen geben den vollständigen Gesammteindruck wie folgt, vom senkrechten Einfall beginnend, bei immer grösseren Einfallswinkeln in den aufeinanderfolgenden Tönen.

Oberes Bild O.	Unteres Bild E.
1. Pistaziengoldgrün,	1. Pistaziengoldgrün,
2.)	2. Grasgrün,
3.) Messinggelb,	3. Spangrün,
4.)	4. Stahlgrün,
5. Blass goldgelb,	5. Stahlblau,
6.)	6. Violett, Spur,
7.) Gelblich silberweiss.	7. Weiss.

Bekanntlich wird dieser schöne Körper von den Chemikern auf verschiedene Weise bereitet. Sein chemischer Bestand ist durch die Formel $C_{12}\ H_6\ N_5\ O_8$ ausgedrückt. Den Herren Prof. Redtenbacher und Ragsky verdanke ich die ersten Proben zur Untersuchung, später erhielt ich noch Etwas davon von Wöhler. Die Krystalle sind längliche breitgedrückte, vierseitige Prismen.

Der complementäre Gegensatz der Oberflächen- und Körperfarbe ist deutlich ausgesprochen, dem Körper-Violblau entspricht das Oberflächen-Gelb, dem dunklern Körper-Roth das Oberflächen-Blau.

Digitised by the Harvard University. Download from The BHL. http://www.biodiversitylibrary.org/. www.biologiezentrum.at

Uebrigens sind die Krystalle so klein, dass, wie ich schon früher 1847 bemerkte, namentlich die Untersuchung in der auf die beiden Prismenflächen senkrechten Richtung fehlte, und noch immer fehlt.

Das Murexid war schon von Dr. Prout in den *Philosophical Transactions* vom Jahre 1818, p. 424, als purpursaures Ammoniak beschrieben und dessen Farbenverschiedenheiten hervorgehoben worden. Sir John Herschel schrieb sie [1]) „einer eigenthümlichen Bildung der grünen Oberflächen zu, welche, was man am besten „eine Oberflächenfarbe" nennen könnte, hervorbringt, oder eine solche, welche den Farben dünner Blättchen, oder gestreifter oder feinpunctirter Oberfläehen analog ist."

III. Bemerkungen.

1. Unter den in dem Verzeichnisse enthaltenen Körpern finden sich keine von vollkommen metallischem Ansehen, dennoch zeigen auch diese in ihren natürlichen Vorkommen oder auch auf Glas aufpolirt oft die schönsten namentlich blauen Farbentöne, wenn man das von der Oberfläche zurückgeworfene Licht durch die dichroskopische Loupe betrachtet.

So erscheint bei dem Schwefel-Molybdän, gleichgültig ob man die natürlich vorkommenden Blättchen oder das pulverförmige Präparat der Laboratorien anwendet, wenn man es aufpolirt und untersucht, im untern extraordinär oder senkrecht auf die Einfallsebene polarisirten Bilde unter einem grössern Einfallswinkel ein herrliches Lasurblau, welches bei noch grösserer Neigung selbst in Violett über-

[1]) Brewster on the Decomposition and Dispersion of Light within Solid and Fluid Bodies. Trans. Royal Soc. Edinb. Vol. XVI, p. 111. Die ganze Stelle heisst daselbst wie folgt: *In describing a species of dichroism noticed by Dr. Prout (Philosophical Transactions 1818, p. 424) in the purpurates of ammonia and potash, Sir John Herschel ascribes the green light (Treatise on Light, art. 1076) „to some peculiar conformation of the green surfaces producing what may be best termed a superficial colour, or one analogous tho the colour of thin plates and striated or dotted surfaces."* In der Uebersetzung des Werkes von Herschel: „Vom Licht, übersetzt von Dr. J. C. Eduard Schmidt" steht davon in dem Artikel 1076 nichts, aber auch sonst fand ich die bezügliche Stelle nicht.

Digitized by the Harvard University. Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

geht. Breithaupt hat bemerkt, dass wenn man Molybdänglanz, um den Strich zu versuchen, wiederholt und ohne besonderen Druck auf Porzellanglasur führt, ein schmutzig-grüner Strich zum Vorschein kommt, während der Strich auf Papier bleigrau ist [1]).

Ein schmutzig-grüner Ton wird auch beobachtet, wenn man die auf Glas aufpolirten Stellen in Beziehung auf ihre Durchsichtigkeits- oder Körperfarbe untersucht. Man darf ohne Fehler annehmen, dass man es hier eigentlich mit einem gelben Ton zu thun habe, der nur wegen der geringen Grade der Durchsichtigkeit, wie mit Schwarz gemengt, schmutzig-grün erscheint; und dann ist das Blau gerade die erwünschte Complementärfarbe.

Noch mehr durchscheinend ist bei dem Alabandin — dem einfachen Schwefelmangan — die Durchsichtigkeitsfarbe, eine Art Olivengrün — den Mineralogen ist der grüne Strich längst bekannt — die Complementärfarbe dazu blau, doch weniger hoch als bei dem Molybdänglanz.

Das Mussivgold mit seiner hochgelben Farbe zeigt auf Glas aufpolirt im durchfallenden Lichte ein bläuliches Schwarz, dem Blau der Körperfarbe entspricht das metallische Gelb der Oberflächenfarbe.

Noch mehrere andere metallische Körper, Bleiglanz, Antimonglanz und andere, zeigen Analoges. Rothe Körper, wie Zinnober, Jodmerkur, Rothgiltigerz, Rothkupfererz, lassen zum Theil sehr lebhaft das extraordinär polarisirte Blau wahrnehmen, welches dann freilich nicht ganz genau der Complementsfarbe entspricht, welche mehr in das Grün fallen sollte, es sei denn, dass man von Roth wieder gegen Gelb vorschreitet.

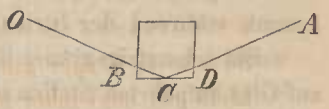
2. Es wurde mehrmals erwähnt, dass die farbigen Töne bei mehreren Körpern in den fest polarisirten und extraordinär polarisirten Bildern nach der verschiedenen Grösse des Einfallswinkels wechseln. Arbeiten zu dem Zwecke eingeleitet um numerische Ausdrücke zu erhalten, wären sehr wichtig. Ich habe einen Apparat einem Mechaniker schon vor längerer Zeit angegeben, doch wurde er nicht vollendet.

3. Ich muss hier einer Beobachtung gedenken, die mit dem Gegenstande der Mittheilung innig verbunden, doch wieder ein eigenthümliches Feld von Forschungen eröffnet. Auf die mattge-

[1]) Vollständiges Handbuch der Mineralogie I. Band, p. 68, 1836.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

schliffene Fläche eines der oben beschriebenen vierseitigen Prismen von Spiegelglas polire man Indig auf. Man betrachte in der Querstellung die Zurückstrahlung der aufpolirten Oberfläche, aber dergestalt, dass diese nicht zu oberst, sondern zu unterst liegt, das zurückgeworfene Licht geht also erst bei *B* durch



die verticale Spiegelfläche, wird dann inwendig im Glase bei *C* von der mit Indig überzogenen untern Fläche zurückgeworfen, trifft sodann bei *D* wieder die zweite, dem Auge nähere perpendiculäre Glasfläche, und gelangt endlich in das Auge *A*. Unter kleinern Einfallswinkeln erscheint die Lage des Indigs blau, von der Körperfarbe, unter grössern erscheint sie roth, von der Oberflächenfarbe. Auch hier wären Winkelmessungen wichtig.

Eben so wie der Indig zeigt sich eine abweichende Farbe bei dem zweifach wolframigsauren Natron (oben Nr. 26). Sie ist nämlich grünlichgelb, ganz verschieden von den Erscheinungen an der aufpolirten Fläche, wenn die Zurückstrahlung von ihr direct stattfindet.

4. Alle diese Betrachtungen sind dazu geeignet den Wunsch zu erregen, grössere Reihen von Beobachtungen eingeleitet zu sehen. Dennoch lassen sich aus dem, was im Vorhergehenden dargelegt wurde, so wie aus meinen früheren Mittheilungen, aus den Beobachtungen und Ansichten Sir David Brewster's und den früheren Angaben der Forscher doch schon einige wichtige Naturgesetze ableiten.

1) Es gibt Körper, deren Oberfläche eine eigenthümliche Farbe besitzt.

2) Wenn eine Oberflächenfarbe vorhanden ist, so ist sie verschieden von der Körperfarbe, und zwar ist der Ton der einen gerade dem Ton der andern complementär. Dieses durch das ganze prismatische Spectrum hindurch darzuthun, war der eigentliche Zweck der gegenwärtigen Mittheilung.

3) Die Oberflächenfarben sind entweder nach allen Seiten hin gleich polarisirt, oder sie sind in festen von der mechanischen Anordnung der Theilchen abhängigen Richtungen polarisirt.

4) Die feste Polarisation findet in Krystallen in der Richtung einer Axe oder senkrecht auf eine Axe Statt.

Bei aufpolirten Körpern vertritt die Richtung des Striches die Richtung der Axe.

Digitized by the Harvard University. Downloaded from the BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

5) In Krystallen stimmt die Richtung der festen Oberflächenfarben-Polarisation genau mit der Polarisations-Richtung der am stärksten absorbirten Körperfarbe überein.

6) So wie es Körper gibt, welche in mehreren Richtungen das Licht mit ungleicher Intensität oder ungleicher Farbe absorbiren, eben so gibt es auch Körper, die zu gleicher Zeit mehr als eine Oberflächenfarbe zeigen.

7) Die Oberflächenfarben und Körperfarben gewisser Körper vermögen sich in Auflösungen und Verbindungen dieser Körper mit andern zu Weiss zu neutralisiren.

5. Die in Nr. 7 ausgedrückte Thatsache ist ausserordentlich wichtig. Sie verdient grosse Arbeiten, um, entsprechend den wenigen vorliegenden Beobachtungen, grösseres Material zu umfassenderen Schlüssen zu gewinnen. Warum erscheint Jod, das eine gelbe Körperfarbe, eine blaue und violette Oberflächenfarbe besitzt, in so vielen Verbindungen von gelber, in andern von blauer, oder violetter Farbe, endlich in so vielen weissen? Freilich trifft man auch Jodverbindungen von anderen Farben, aber dann muss auch eben jenen Körpern Rechnung getragen werden, welche noch ausser dem Jod in derselben Verbindung enthalten sind. Aus gänzlich farblosen Auflösungen in Wasser krystallisirt das Magnesium-Platin-Cyanür mit seiner rothen Körperfarbe und seinen gelben, grünen, blauen Oberflächenfarben; eben so die Platinblausäure mit ihrer dunkeln, schwärzlichblauen Körperfarbe und kupferrothen Oberflächenfarbe. War es der gemeinsame Eindruck der complementären Farben in den kleinsten Theilchen, der ihre einzelne Wirkung paralysirte, oder haben die Farbentöne wirklich gar nicht existirt? Das erste hat doch gewiss viele Wahrscheinlichkeit für sich.

6. Eine Frage drängt sich bei der Vergleichung der im Grunde noch so sehr vereinzelten Beobachtungen auf. Was liegt den so sonderbaren Oberflächenfarben zum Grunde? Liegt es an der Natur gewisser einfacher Körper, liegt es an den Arten der Verbindung, oder an beiden Umständen zugleich? Forschungen zu diesem Zwecke angestellt, werden gewiss nicht ohne wissenswerthe Erfolge bleiben. Gerne hätte ich auch selbst Mehreres beigetragen, aber doch ist es am Ende vortheilhafter, wenn ich die wenigen Beobachtungen, die ich aufzusammeln im Stande war, bekannt mache, als

dass ich dies noch länger als es schon geschehen ist hinausschiebe, ohne dass ich gerade jetzt selbst es unternehmen könnte, weitere Forschungen anzustellen.

7. Die Oberflächenfarben lassen sich als die durch Farbentöne ausgezeichnete Abtheilung mit der, in der neuesten Zeit von so vielen Forschern, Brewster, Baden-Powell, Cauchy, Dale, Green, de Sénarmont, vorzüglich aber Jamin durch tiefe Kenntniss vorbereitet und durch sinnreiche Apparate unterstützt, zum Gegenstande ihrer Untersuchungen gemachten elliptischen Polarisationszustände des von den Körpern zurückgeworfenen Lichtes in Zusammenhang bringen. Es ist gewiss merkwürdig, dass in derselben Versammlung zu Southampton auch dieser Gegenstand, neben Sir D. Brewster's Entdeckung in den optischen Eigenschaften des chrysamminsauren Kali's auch Baden-Powell's[1]) und Dale's[2]) Mittheilungen über elliptische Polarisation statt fanden und zwar sogar ohne dass man auf die grosse Uebereinstimmung von irgend einer Seite aufmerksam gemacht hätte. Eben so wenig gedachte man aber auch des damals schon längst in chemischen Werken besprochenen purpursauren Ammoniaks oder Murexids. In dem Verzeichnisse der Körper in der Mittheilung des letztern der obengenannten Forscher steht sogar, gerade auf dem Blatte gegenüber Sir D. Brewster's Notiz über das chrysamminsaure Kali, der Indig als Träger der elliptischen Polarisation so wie das Berlinerblau bei Baden-Powell, ein Körper, der, in meiner gegenwärtigen Mittheilung, ich glaube mit Grund, in Einer Reihe mit jenem angeordnet wird, und nur durch die Verschiedenheit der Farbentöne abweicht, das Phänomen der Oberflächenfarbe überhaupt aber sehr charakteristisch darstellt. Die Aneinanderreihung der Erscheinungen parallel dem ganzen Farbenspectrum ist gewiss geeignet, den Zusammenhang zu bezeichnen, der unter diesen in sich selbst so mannigfaltigen Erscheinungen herrscht.

Ueber die Natur der Wirkung der Oberflächen äussern sich die genannten Forscher wie folgt: „Es scheint nicht, dass man hier irgend etwas wie Blättchen voraussetzen kann" sagt Baden-Powell[3]);

---

[1]) On certain Cases of Elliptical Polarization of Light by Reflection. By the Rev. Professor Powell, V. P. B. A. Report etc. p. 3.

[2]) On Elliptic Polarization. By Mr. Dale. Report etc. p. 5.

[3]) It does not appear that anything like films can be supposed. Report etc. p. 4.

Digitized by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

„diese merkwürdige Eigenschaft wird nicht durch irgend ein Oxyd-Blättchen hervorgebracht u. s. w." ist der Ausdruck, dessen sich Sir David Brewster bedient[1]), der erste für die elliptische Polarisation des weiss oder farbig zurückgeworfenen Lichtes, der zweite für das farbig zurückgeworfene Licht der Oberfläche des chrysamminsauren Kalis. Um sie theoretisch betrachten zu können ist Baden-Powell geneigt anzunehmen, dass die Theilchen des Lichtäthers bis zu einer gewissen unbedeutenden Tiefe unter der Oberfläche unsymmetrisch angeordnet seien[2]).

Ich glaube übrigens hier noch einmal hervorheben zu dürfen, dass es nach Sir D. Brewster's Angabe scheinen musste, als ob die in der Einfallsebene und senkrecht darauf polarisirten Farben des chrysamminsauren Kalis, obwohl verschieden von einander und von der Durchsichtigkeitsfarbe, und nach der Grösse des Einfallswinkels wechselnd, doch für alle Azimuthe, unter welchen man eine mit dem Messer aufgestrichene oder aufpolirte Fläche untersuchte, gänzlich gleiche Erscheinungen wahrnehmen liessen. Dies würde noch eine grössere Uebereinstimmung mit dem Indig, die absoluten Farbentöne abgerechnet, gegeben haben, als in der Natur dieser beiden Körper begründet ist. Ich fand später, dass die Verschiedenheit der farbigen Polarisation beim chrysamminsauren Kali nicht nach der Einfallsebene sich richtet, sondern von der Richtung des Striches abhängt, in welcher der Körper aufpolirt worden ist, während die Erscheinung beim Indig in allen Azimuthen gleich ist. Die feste Polarisation der Oberflächenfarbe bei dem chrysamminsauren Kali, wie oben in dem Verzeichnisse bemerkt wurde, durch mechanische Anwendung hervorgebracht, ist den Erscheinungen analog, welche vorher nur an Krystallen bemerkt worden waren, und zwar wohl zuerst deutlich an dem Magnesium-Platin-Cyanür beschrieben. Beide Erscheinungen treten bei Krystallen selbst gleichzeitig auf, wie man in dem Verzeichnisse unter andern

---

[1]) This very remarkable property is not caused by any film of oxide. Report etc. p. 6.

[2]) It may still be a question, whether the theory proposed independently by M. Cauchy and by Mr. Tovey be not more applicable; since it required nothing but the very simple and admissible hypothesis, that the molecules of aether, for a minute depth within the surface are unsymmetrically distributed. Ib. p. 4.

am Murexid, und zwar selbst auf verschiedene Flächen verschieden angemerkt finden wird.

8. So vielartig manche der in der gegenwärtigen Mittheilung berührten Thatsachen in den am Ende angeschlossenen Bemerkungen mit anderweitigen Beobachtungen in Verbindung stehen, so konnte ich doch nicht eine ganz umfassende Bearbeitung aller auf den Gegensatz oder Zusammenhang der Oberflächenfarben und der Körperfarben bezüglichen bereits bekanntgemachten Forschungen bezwecken. Namentlich würde dahin Sir John Herschel's „Epipolismus[1])" (von Ἐπιπολή, Oberfläche) gehört haben, ein Gegensatz des „durch die dünne Flüssigkeitsschichte, welche unmittelbar unter der eigentlichen Oberfläche ist, und höchstens etwa $\frac{1}{60}$ Zoll Dicke hat, zerstreuten Lichtes" von glänzend blauer Farbe, während die Auflösung des schwefelsauren Chinins in sehr verdünnter Schwefelsäure im durchfallenden Lichte beinahe farblos ist[2]). Dahin auch Sir D. Brewster's wichtige Erfahrungen und Ansichten über „die innere Dispersion" durch Erleuchten eines Körpers mit einem Strahle directen Sonnenlichtes, wobei, wie im Flussspath und vielen Flüssigkeiten, eigenthümliche Farbentöne sichtbar werden[3]). Sir D. Brewster hat in dieser schönen Abhandlung den Gegenstand auch in theoretischer Beziehung mit grossem Erfolge vorgenommen, und bei vielen Körpern das Vorkommen von merkwürdigen Erscheinungen nachgewiesen.

---

[1]) Ἀμόρφωτα, Nr. I. On a Case of Superficial Colour presented by a homogeneous liquid internally colourless. By Sir John Frederick William Herschel, Bart. K. H., F. R. S. etc. etc. Read February 13. 1845. Philosophical Transactions of the Royal Society of London for the year 1845, p. 143. — Ἀμόρφωτα, Nr. II. On the Epipolic Dispersion of Light, being a Supplement to a paper entitled: On a Case of Superficial Colour. (Von demselben.) Received March 6. Read April 3. 1845. Phil. Trans. 1845, p. 147.

[2]) La ligne de lumière bleue brillante, dispersée par la couche de fluide qui est immédiatement au-dessous de la surface d'incidence, et qui a environ $\frac{1}{50}$ de pouce d'épaisseur, paraît être limitée à cette couche. Moigno Répertoire etc. Tom. III, p. 1284.

[3]) Moigno Répertoire etc. T. III, p. 1284.
On the Decomposition and Dispersion of Light within Solid and Fluid Bodies. With a Plate. By Sir David Brewster K. H., D. C. L., F. R. S., and V. P. R. S. Edin. Read 2. February 1846. Trans. of the Royal Soc. of Edinburgh. Vol. XVI. p. 111.

Die Beobachtung Alphonse Dupasquier's, nach welcher fein vertheilte Körper überhaupt, ähnlich der bekannten Erscheinung an dünnen Goldblättchen deutlich blaues Licht wahrnehmen lassen, gehört doch vielleicht einer andern Classe von Erscheinungen, der Beugung an.

Die theoretische Betrachtung der Oberflächenfarben in ihrem Verhältnisse zu den Körperfarben hat gewiss grosse Schwierigkeiten. Die Coëfficienten der Brechung und der Absorption, wie sie Cauchy behandelt, geben Rechenschaft über die Erscheinungen der Polarisation durch Zurückstrahlung, möge linear oder elliptisch polarisirtes Licht gebildet werden. Hier ist durch die Zertheilung in Farben, durch die mannigfaltigen Beziehungen auf Krystallformen oder überhaupt auf mechanische Aggregation noch ein weites Feld für Forschungen gegeben. In einer früheren Mittheilung über das Schillern von Krystallflächen, so wie im Vorhergehenden wünschte ich durch graphische Constructionen mehr einen Ausdruck der Erscheinung zu geben, als dass ich den theoretischen Ansichten der Physiker vorgreifen wollte. Aber auch dies ist nur ungenügend erreicht worden, und es fehlt namentlich eine Nachweisung des Zusammenhanges der Farbentöne auf den in verschiedenen Richtungen sich schneidenden Krystallflächen, ähnlich den Beziehungen der drei verschiedenen senkrecht auf einander stehenden Durchsichtigkeitsfarben der trichromatischen Krystalle. So viel ist aber wohl gewiss, dass die Erscheinungen der von den Körperfarben abweichenden Oberflächenfarben durch ihre Schönheit eben so reizend für den Beobachter sind, als sie den Scharfsinn der theoretischen Physiker zu naturgemässen Erklärungen herausfordern.